

基本概念

操作系统发展阶段

在 20 世纪 50 年代中期，出现了第一个简单的批处理 OS；60 年代中期开发出多道程序批处理系统；不久又推出分时系统，与此同时，用于工业和武器控制的实时 OS 也相继问世。20 世纪 70 到 90 年代，是 VLSI 和计算机体系结构大发展的年代，导致了微型机、多处理机和计算机网络的诞生和发展，与此相应地，也相继开发出了微机 OS、多处理机 OS 和网络 OS，并得到极为迅猛的发展。 P5

各种操作系统的种类及区别

未配置操作系统的计算机系统

单道批处理系统

多道批处理系统

分时系统

实时系统

微机操作系统。

P5

可变分区方式常用的主存分配算法有哪些？

首次适应算法

循环首次适应算法

最佳适应算法

最坏适应算法

对于两个并发进程，设互斥信号量为 mutex，mutex 值代表的含义

mutex 初值为 1，表示允许一个进程进入临界资源，当有一个进程进入临界区且没有进程等待进入时，mutex 减 1 变为 0，|mutex| 为等待进入的进程数。

mutex=1 时表示没有进程进入临界区。

mutex=0 时表示有一个进程进入临界区。

Mutex=-1 时表示有一个进程进入临界区，另一个进程等待进入。

什么是地址映射

（书原文）为了能将用户地址空间中的逻辑地址转换为内存空间中的物理地址，在系统中必须设置地址变换机构。该机构的基本任务是实现从逻辑地址到物理地址的转换。

为了保证 CPU 执行指令时可正确访问存储单元，需将用户程序中的逻辑地址转换为运行时由机器直接寻址的物理地址，这一过程称为地址映射。

某页式管理系统中，地址寄存器的低 10 位表示页内地址，则页面大小为多少？

2^{10} 字节=1K

产生死锁的基本原因

- 1、竞争不可抢占性资源引起死锁。通常系统中所拥有的不可抢占性资源其数量不足以满足多个进程运行的需要，使得进程在运行过程中，会因争夺资源而陷入僵局。
- 2、竞争可消耗资源引起死锁。
- 3、进程推进顺序不当引起死锁。除了系统中多个进程对资源的竞争会引发死锁外，进程在运行过程中，对资源进行申请和释放的顺序是否合法，也是在系统中是否会产生死锁的一个重要因素。 P105

进程调度算法

- 先来先服务（FCFS） P89
- 短作业优先（SJF） P89
- 优先级调度算法（PSA） P90 P94
- 高响应比优先调度算法（HRRN） P90
- 轮转调度算法（RR） P93
- 多队列调度算法 P95
- 多级反馈队列调度算法 P95
- 基于公平原则的调度算法 P96
- 最早截止时间优先 EDF 算法 P99
- 最低松弛度优先 LLF 算法 P101

页式内存分配地址变换

P140

段式内存分配地址变换

P151

段页式内存分配原理

段页式系统的基本原理是分段和分页原理的结合，即先将用户程序分成若干个段，再把每个段分为若干个页。 P150

在页式虚拟存储管理中，如何实现地址变换

P159

在进行地址变换时，首先检索快表，试图从中找出所要访问的页。若找到，便修改页表项中的访问位，供置换算法选换出页面时参考。对于写指令，还需将修改位置成“1”，表示该页在调入内存后已被修改。然后利用页表项中给出的物理块号和页内地址形成物理地址。地址变换过程到此结束。

页面置换算法

- 最佳置换算法 P163
- 先进先出页面置换算法 P163

最近最久位置用（LRU） P164

最少使用算法（LFU） P166

Clock 置换算法 P166

页面缓冲算法（PBA） P167

位示图

P261

（位示图是利用二进制的一位来表示磁盘中的一个盘块的使用情况。当其值为“0”时，表示对应的盘块空闲；为“1”时，表示已经分配。有的系统把“0”作为盘块已分配的标记，把“1”作为空闲标志。（它们的本质上是相同的，都是用一位的两种状态标志空闲和已分配两种情况。）磁盘上的所有盘块都有一个二进制位与之对应，这样，由所有盘块所对应的位构成一个集合，称为位示图。）

根据文件的逻辑结构，文件可以分为？

P226

文件的逻辑结构从是否有结构来分，可分为两大类：一类是有结构文件，这是指由一个以上的记录构成的文件，故又把它称为记录式文件；另一类是无结构文件，这是指由字符流构成的文件，故又称为流式文件。从文件的组织方式来分，可以分为顺序文件、索引文件和索引顺序文件几种。

（记录式文件和流式文件）

提高磁盘文件 I/O 的方法

P263

磁盘高速缓存

P265

- 1、提前读
- 2、延迟写
- 3、优化物理块的分布
- 4、虚拟盘

磁盘容错技术

P267

（磁盘容错技术往往也称为系统容错技术 SFT（System Fault Tolerance）。分为三个级别：SFT-I 是低级磁盘容错技术，主要用于防止磁盘表面发生缺陷所引起的数据丢失；SFT-II 是中级磁盘容错技术，主要用于防止磁盘驱动器和磁盘控制器故障所引起的系统不能正常工作；SFT-III 是高级系统容错技术。）

进程状态变迁图

P37

产生死锁的四个必要条件

- 1、互斥条件。进程对所分配到的资源进行排他性使用，即在一段时间内，某资源只能被一个进程使用。如果此时还有其它进程请求该资源，则请求进程只能等待，直至占有该资源的进程用毕释放。
- 2、请求和保持条件。进程已经保持了至少一个资源，但又提出了新的资源请求，而该资源已被其他进程占有，此时请求进程被阻塞，但对自己已获得的资源保持不放。
- 3、不可抢占条件。进程已获得的资源在未使用完之前不能被抢占，只能在进程使用完时由自己释放。
- 4、循环等待条件。在发生死锁时，必然存在一个进程-资源的循环链，即进程集合 $\{P_0, P_1, P_2, \dots, P_n\}$ 中的 P_0 正在等待一个 P_1 占用的资源， P_1 正在等待 P_2 占用的资源， \dots ， P_n 正在等待已被 P_0 占用的资源。（是指进程发生死锁后，必然存在一个进程—资源之间的环形链） P107

处理机的三级调度

- 1、高级调度（又称作业调度、长程调度、宏观调度。主要任务是按一定的原则从外存上处于后备状态的作业中选择一个或多个，给它们分配内存、输入输出设备等必要资源。）
- 2、低级调度（又称进程调度、短程调度、微观调度。主要任务是按照某种策略和方法从就绪队列中选取一个进程，将处理机分配给它。是操作系统中最基本的一种调度，在一般操作系统中都必须配置进程调度。）
- 3、中级调度（又称中程调度、交换调度。主要任务是按照给定的原则和策略，将处于外存对换区中的重又具备运行条件的进程调入内存，或将处于内存的暂时不能运行的进程交换到外存对换区。其中，低级调度是必不可少的。因为是操作系统中最基本的一种调度。）

P85

简答题

1. 进程之间存在哪几种相互制约关系?各是什么原因引起的?下列活动分别属于哪种制约关系?为什么?

- (1)若干同学去图书馆借书;
- (2)流水线生产各道工序。

答：进程之间存在着直接制约和间接制约两种制约关系，其中直接制约（同步）是由于进程间的相互合作而引起的，而间接制约（互斥）则是由于进程间共享临界资源而引起的。（1）若干同学去图书馆借书是间接制约，其中书是临界资源。（2）流水线生产的各道工序是直接制约，各道工序间需要相互合作，每道工序的开始都依赖于前一道工序的完成。

2.什么是 SPOOLing 系统，SPOOLing 系统有哪四部分组成?

答：SPOOLing 系统是假脱机操作系统。

输入井和输出井、输入缓存区和输出缓存区、输入进程和输出进程、井管理程序。

3. 操作系统的目标是什么?

答：(1)方便性（极大方便了用户，使计算机变得易学易用）

- (2) 有效性（一层含义：提高系统资源的利用率；二层含义：提高系统的吞吐量）
- (3) 可扩充性（OS 广泛采用微内核技术，能够方便地添加新的功能模块）
- (4) 开放性（遵循国际标准，使得各种软硬件能够彼此兼容）

4. 什么叫虚拟存储器？实现方式有哪些？

答：虚拟存储器是指具有请求调入功能和置换功能，能从逻辑上对内存容量加以扩充的一种存储器系统。其逻辑容量由内存容量和外存容量之和所决定，其运行速度接近于内存速度，而每位的成本却又接近于外存。可见，虚拟存储技术是一种性能非常优越的存储器管理技术，故被广泛地应用于大、中、小型机器和微机中。 P155

分页请求系统

请求分段系统 P156

5、文件系统最重要的特征是什么？

计算题

编程题（本题共 3 小题，共 35 分）

1.假设一个系统中有五个进程{P1,P2,P3,P4}和三类资源{A,B,C}，当前资源分配和请求情况如下表：

	Allocation	Need	Available
	A B C	A B C	A B C
P1	0 1 1	2 5 0	1 2 4
P2	0 2 0	1 4 7	
P3	0 1 2	1 1 2	
P4	3 2 0	1 3 2	
P5	2 1 1	3 0 1	

其中，Available 表示每类资源可用的数量；Allocation 表示当前分给每个进程的资源数目；Need 表示每个进程对资源的需求。

试用银行家算法分析：

- (1) 系统是否处于安全状态？为什么？
- (2) 当进程 P3 提出资源请求{1,0,2}后，能否实施分配？为什么？

2.假定某采用分页式存储管理的系统中，主存容量为 1M，被分成 256 块，块号为 0，1，2，.....，255。某作业的地址空间占 4 页，其页号为 0，1，2，3，被分配到主存的第 6，2，5，1 块中。回答：

- （1）主存地址应该用多少位来表示？

(2) 作业每一页的长度是多少？逻辑地址中的页内偏移应用多少位来表示？

(4) 写出作业中的 0、2、3 页在主存块中的起始地址。

3 桌子上有一只盘子，最多可容纳 1 块糕点，每次只能放入或取出一块糕点。父母专向盘子中放糕点，孩子专等吃盘子中的糕点。请用 P_v 操作来实现父母、孩子之间的同步与互斥关系。

4. 假设磁盘访问序列：86，75，45，22，14，65，28。读写头起始位置：63。若每移动一个柱面（磁道）需要 2 毫秒时间，请按下列算法分别计算为完成上述各次访问总共花费的寻找时间。

(1) 先来先服务（FIFO）算法；

(2) 单向扫描调度算法（CSCAN）算法（假设向磁道号增加访问）。